

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

10/031785
PGT/JP00/05012

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

#2

27.07.00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年 7月27日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第211724号

REC'D 06 OCT 2000

出願人

Applicant(s):

株式会社日立製作所
日立プラント建設株式会社

JP00/05012

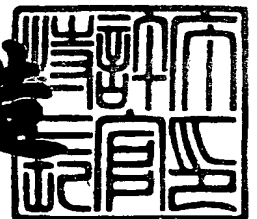
E K U

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 9月22日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3075928

【書類名】 特許願
 【整理番号】 H98031691A
 【提出日】 平成11年 7月27日
 【あて先】 特許庁長官 殿
 【国際特許分類】 B65G 49/07
 【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市上水本町五丁目20番1号
 株式会社日立製作所半導体グループ内

【氏名】 小林 義明

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市上水本町五丁目20番1号
 株式会社日立製作所半導体グループ内

【氏名】 小林 秀

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市上水本町五丁目20番1号
 株式会社日立製作所半導体グループ内

【氏名】 徳永 謙二

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区内神田一丁目1番14号
 日立プラント建設株式会社内

【氏名】 加藤 浩二

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区内神田一丁目1番14号
 日立プラント建設株式会社内

【氏名】 南 輝雄

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【特許出願人】

【識別番号】 000005452

【氏名又は名称】 日立プラント建設株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体収納容器開閉装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半導体ウエハを収納した半導体収納容器を載置するステージと、上記半導体収納容器の開口部と半導体製造装置の開口部とを接続する接続部と、上記半導体収納容器の蓋を把持して容器の開口面に対して上記蓋を垂直に開閉するオープンナと、上記半導体収納容器の開口部と上記半導体製造装置の開口部とが開いて接続されるように上記半導体収納容器の蓋を把持したオープンナを降下する、または上記オープンナを上昇して上記開口部の接続を閉じるオープンナ昇降機構とを備えた半導体収納容器開閉装置において、

上記半導体収納容器の蓋を開ける時の最大速度を、上記半導体製造装置内部の圧力と外界の圧力との差圧で除した速度差圧比を $0.06 \text{ (m/s} \cdot \text{Pa)}$ 以下とするオープンナの開き動作速度に設定することを特徴とする半導体収納容器開閉装置。

【請求項 2】

半導体ウエハを収納した半導体収納容器を載置するステージと、上記半導体収納容器の開口部と半導体製造装置の開口部とを接続する接続部と、上記半導体収納容器の蓋を把持して容器の開口面に対して上記蓋を垂直に開閉するオープンナと、上記半導体収納容器の開口部と上記半導体製造装置の開口部とが開いて接続されるように上記半導体収納容器の蓋を把持したオープンナを降下する、または上記オープンナを上昇して上記開口部の接続を閉じるオープンナ昇降機構と、上記降下されたオープンナおよびオープンナ昇降機構を覆うカバーとを備えた半導体収納容器開閉装置において、

上記半導体収納容器開閉装置裏側の上記カバー下部に開口を設けたことを特徴とする半導体収納容器開閉装置。

【請求項 3】

上記半導体収納容器開閉装置裏側の上記カバー下部に排気ファンを設けたことを特徴とする請求項 2 記載の半導体収納容器開閉装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は半導体製造工程で使用する半導体収納容器の蓋を開閉する半導体収納容器開閉装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、半導体製造工場では半導体ウエハを外界の環境と隔離する蓋付きの半導体収納容器（以下容器と称す）に収納して、各製造装置間を搬送する。容器内部は外界と比べて非常に清浄な状態に保たれていて、容器の蓋を開閉しない限り、容器内部のウエハに付着する異物は微少である。容器の外界の環境は、クリーン度ISO6程度であり、この環境にウエハを放置しておくとともにウエハ表面に異物が付着し、ウエハ上に作られている半導体部品の歩留まりが著しく低下する。各製造装置には容器開閉装置が設けてあり、製造装置内部は外界と比べて非常に清浄なクリーン度ISO1～2の状態に保たれている。

【0003】

ウエハを容器から製造装置へ、または製造装置から容器へ移動する際、容器開閉装置を介して、製造装置と容器とを接続してから、容器の蓋を開閉することで、製造装置内部の清浄な領域と容器内部の清浄な領域とを直接接続するので、ウエハが外界の雰囲気と接触する可能性は低い。

【0004】

従来の容器開閉装置は容器の蓋を開ける速度は、動作時間を短縮するために高速に設定されている。

【0005】

また、従来の容器開閉装置は、装置背面の駆動系を覆うための安全カバーがあり、この安全カバーの下部が密閉構造になっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

従来の容器開閉装置は容器の蓋を開ける速度が大きいので、容器の蓋を開ける

ときに容器内部が負圧になり、容器と容器開閉装置の壁面との間隙から、外界の異物が容器内部に進入し、ウエハに付着する問題があった。

【0007】

また、従来の容器開閉装置は装置背面の駆動系を覆うための安全カバーがあり、この安全カバーの下部が密閉構造になっているので、安全カバー内側に異物が堆積する。~~蓋昇降部が降下する際、安全カバー内側に堆積した異物が巻き上がり~~、容器内部に進入し、ウエハに付着する問題があった。

【0008】

本発明の目的は、容器開閉装置を使用して容器を開く際、異物が容器内部に進入することを防止し、ウエハに付着する異物を減少することである。

【0009】

また、本発明の別の目的は、異物が安全カバー内に堆積したり、異物が巻き上がったりを防止し、ウエハに付着する異物を減少することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の半導体収納容器開閉装置は、半導体収納容器を開ける時の最大速度を、半導体製造装置内部の圧力と外界の圧力との差圧で、除した速度差圧比を $0.006 \text{ (m/s} \cdot \text{Pa)}$ 以下に設定することを特徴としている。

【0011】

また、本発明の半導体収納容器開閉装置は、半導体収納容器開閉装置裏側のカバー下部に開口を設けたことを特徴としている。

【0012】

また、本発明の半導体収納容器開閉装置は、~~半導体収納容器開閉装置裏側の~~カバー下部に排気ファンを設けたことを特徴としている。

【0013】

【発明の実施の形態】

本発明の第1の実施例を図1～8を用いて説明する。

【0014】

図1は本発明の第1の実施例の半導体収納容器開閉装置（以下、開閉装置と称す）の斜視図、図2は半導体収納容器（以下、容器と称す）の斜視図、図3は開閉装置を取り付けた半導体製造装置（以下、製造装置と称す）の斜視図、図4、図7、図8は容器を開ける最大速度とウエハ付着異物数との相関を表す概念図、図5は本発明の第1の実施例の開閉装置の容器を開ける速度の時間変化を表す概念図、図6は従来の開閉装置の容器を開ける速度の時間変化を表す概念図である。

【0015】

図1、図2を用いて開閉装置100、容器200の構造を説明する。開閉装置100は大きく分けて、容器200を載置するステージ110と、容器200の蓋220を把持し開閉するオープナ120とで構成される。ステージ110には容器200を正確な姿勢に載置するための位置決めピン112と、容器200をオープナ120に接近させるためのスライダ111とを設けている。本実施例では、スライダ111はステージ110内部に設置された図示しないモータとボールねじによって前後方向に移動可能である。オープナ120には回転キー121が設けてあり、回転キー121はオープナ120内部にある図示しないモータによって90°回転可能である。オープナ120の裏側にはオープナ120を水平方向に前後進させて容器200の蓋220を開閉するオープナ開閉機構130と、オープナ120を昇降させるオープナ昇降機構131とを設けている。オープナ開閉機構130とオープナ昇降機構131とは共に図示しないモータとボールねじによって動作し、オープナ開閉機構130、オープナ昇降機構131の駆動部分全体には、作業者が容易に触れられないように安全カバー140が設置されている。

【0016】

容器200は容器本体210と蓋220とで構成される。容器本体210には4個のラッチ溝211と、容器本体210の周囲にフランジ212とを設けてある。容器本体210内部にはウエハ300を水平に収納する図示しない棚があり、ウエハ300を25枚収納可能である。蓋220には開閉装置100の回転キ

ー１２１に対応する位置にキー溝２２１があり、キー溝２２１に開閉装置１００の回転キー１２１を挿入して９０°回転することで、蓋２２０にある４本のラッチ２２２が蓋２２０内部の図示しないカム機構によって蓋２２０から出入りする。ラッチ２２２は容器本体２１０のラッチ溝２１１と対応する位置にあり、容器本体２１０に蓋２２０が挿入された状態でラッチ２２２を蓋２２０の周囲に出せば、蓋２２０を容器本体２１０に固定できる。

【００１７】

実際に容器２００を開く動作は以下の通りである。容器２００をステージ１１０上に載置する。ステージ１１０上のスライダ１１１を製造装置側へ平行移動し、容器２００の蓋２２０の表面と開閉装置１００のオープナ１２０とを接触させる。このとき容器２００の加工精度の問題で、容器２００のフランジ２１２と開閉装置１００の表面板１５０とは一部接触することはあるが、間隙が完全になくなることはない。蓋２２０とオープナ１２０とが接触した状態で、回転キー１２１を容器２００に向かって時計回りに９０°回転すると、蓋２２０のキー溝２２１が回転し、蓋２２０がオープナ１２０に固定されるとともに、ラッチ２２２が蓋２２０内部の図示しないカム機構によって蓋２２０内部に収納される。その後、オープナ開閉機構１３０を製造装置側に水平動作することで容器２００の蓋２２０を容器本体２１０から離脱させる。すなわち、上記半導体収納容器２００の蓋２２０を把持して容器２００の開口面に対して上記蓋２２０を垂直に開く。その後、オープナ昇降機構１３１でオープナ１２０を下降させる。

【００１８】

容器２００を閉める動作は前述した開ける動作と逆に、オープナ昇降機構１３１を上昇してから、オープナ開閉機構１３０をステージ１１０側に水平動作してオープナ１２０に固定してある蓋２２０を容器本体２１０に接続する。その後、回転キー１２１を反時計回りに９０°回転すると、蓋２２０のラッチ２２２が容器本体２１０のラッチ溝２１１に収まり、蓋２２０が容器本体２１０に固定される。最後にスライダ１１１を製造装置とは逆側に平行移動し、容器２００をステージ１１０から離脱できる状態にする。

【0019】

製造装置400に開閉装置100を4台取り付け付けた例を図3に示す。

【0020】

製造装置400内部はダウフローになっていて、クリーン度ISO1~2であり、製造装置400外部のクリーン度ISO6と比べ、非常に清浄な状態である。クリーン度ISO6の環境にウエハ300を放置すると、時間とともにウエハ表面に異物が付着し、ウエハ上に作られている半導体部品の歩留まりが著しく低下する。容器200内部は外界と遮断されており、清浄度の高い環境でウエハ300の出し入れを行えば容器内部の清浄度は保たれ、クリーン度ISO6の環境に容器200を放置しても、容器200の蓋220を開閉しない限り、容器200内部のウエハ300に付着する異物は微少である。

【0021】

ウエハ300を容器200から製造装置400へ、または製造装置400から容器200へ移動する際、容器開閉装置100を介して、製造装置400と容器200とを接続してから、容器200の蓋220を開閉することで、製造装置400内部の清浄な領域と容器200内部の清浄な領域とを直接接続する。製造装置400内部の圧力は外界に比べて僅かに陽圧に設定されているので、容器200を開閉する瞬間以外は容器200のフランジ211と開閉装置100の表面板150との間隙から異物が流入する可能性は低い。

【0022】

開閉装置100のオープン開閉機構130の動作速度が大きいと、容器本体210から蓋220を引き抜く瞬間、容器200内部が負圧になり、容器200のフランジ211と開閉装置100の表面板150との間隙から容器200内部に異物が流入しウエハ300に付着してしまう。

【0023】

本発明の開閉装置100のオープン開閉機構130が容器200を開けるときの速度の時間変化を図5に示す。横軸に時間(s)、縦軸に開速度(m/s)をとって、最大速度は0.025(m/s)である。従来の開閉装置100のオープン開閉機構130が容器200を開けるときの速度の時間変化を図6に示

す。横軸に時間 (s)、縦軸に開速度 (m/s) をとって、最大速度は 0.15 (m/s) である。

【0024】

図4に、装置400内部の圧力が外界に比べて1 (Pa) 高い状態での、容器開速度の最大値と収納されていたウエハに付着された異物数との相関を表す概念図を示す。横軸に容器開時のオープン開閉機構130の最大速度 (m/s) を、縦軸に容器200に収納した一番上のウエハ300表面に容器200開閉1回当たりに付着する粒径0.12 μ m以上の異物数 (ヶ/Wafer・回) をとっている。図7に装置400内部の圧力が外界に比べて5 (Pa) 高い状態での、容器開閉最大速度とウエハ付着異物数との相関を表す概念図を示す。縦軸と横軸は図4と同様である。図8に装置400内部の圧力が外界に比べて10 (Pa) 高い状態での、容器開時最大速度とウエハ付着異物数との相関を表す概念図を示す。縦軸と横軸は図4、図7と同様である。

【0025】

図4ではウエハ300に付着する異物数が、最大速度0.06 (m/s) では0.01 (ヶ/Wafer・回) を越え、それ以上の速度では急激に増加している。図7では最大速度0.3 (m/s) で異物増加数が0.01 (ヶ/Wafer・回) を越え、図8では最大速度0.6 (m/s) で異物増加数が0.01 (ヶ/Wafer・回) を越えている。図4、図7、図8から、装置400内部の圧力と外界の圧力との差圧に比例して、異物が増加する最大速度が増しているのがわかる。

【0026】

容器開時のオープン開閉機構130の最大速度を下げることで、ウエハ300に付着する異物を減少できるが、開閉装置100各部の動作速度が遅いと、製造装置400の単位時間あたりの処理能力にも影響するため、動作速度を適正な範囲に設定する必要がある。このため、半導体生産時の処理能力を確保するに十分な範囲であって、図4、図7、図8で共通してウエハ付着異物数が急激に増加し始める境界の0.01 (ヶ/Wafer・回) である時の動作速度以下に抑えることが適切と考える。装置400内の圧力と外界の圧力との差圧と異物が増加す

る最大速度とが比例しているので、 V_{max} ：容器開時のオープン開閉機構 130 の最大速度 (m/s) と ΔPa ：装置 400 内の圧力と外界の圧力との差圧 (Pa) との比率 (速度差圧比 Dvp) を式 1 の範囲に設定することで、ウエハ表面に付着する異物数を抑えることができる。

【0027】

【数 1】

$$\frac{V_{max}}{\Delta Pa} = Dvp \leq 0.06$$

ΔPa ：装置 400 内の圧力と外界の圧力との差圧 (Pa)

V_{max} ：容器開時のオープン開閉機構 130 の最大速度 (m/s)

Dvp ：速度差圧比 (m/s・ Pa)

【0028】

本実施例は式 1 の速度差圧比が範囲内に収まっているため、容器 200 内に収納してあるウエハ 300 に付着する異物を減少できるので、半導体部品の歩留まりを向上できる。

【0029】

なお、本実施例は外界のクリーン度が ISO 6 の場合の例であり、周辺環境の変化に伴って、ウエハ付着異物数も変化するが、ウエハ付着異物数が急激増加する最大速度は同じである。

【0030】

開閉装置 100 の表面板 150 と容器 200 のフランジ 212 との接触部位にパッキンを設置し、表面板 150 とフランジ 212 との間隙を無くすことにより、容器 200 の蓋 220 を開ける際の流入異物を無くし、ウエハ 300 に付着する異物数を減少することができる。しかしパッキンを設置した場合、パッキンの経時変化、繰り返し動作による劣化などで、パッキン自体が発塵しウエハに付着する異物数が増加する問題と、パッキン自体のコスト、表面板の加工、パッキン

の取り付けなどコストが上昇する問題とがある。本発明の開閉装置はパッキンが不要なので、信頼性が高く、低コストである。

【0031】

また、本発明の別の実施例では、開閉装置100の安全カバー140下部に開口部を設けている。従来の安全カバー140は開口部が上のみのため、安全カバー140内部にオープン開閉機構130とオープン昇降機構131などから発生した異物が堆積している。この異物がオープン昇降機構131降下時に上方へ巻き上がり、容器200内部に進入してウエハに付着する問題があった。本実施例では、安全カバー140下部に開口部を設けたので、安全カバー内部に異物が堆積せず、異物の巻き上がりがなくなるため、容器200内に収納してあるウエハ300に付着する異物を減少できるので、半導体部品の歩留まりを向上できる。

【0032】

安全カバー140はオープン開閉機構130とオープン昇降機構131の駆動系を覆い、作業者の安全確保と、開閉装置100搬送時の駆動系の保護を目的としているので、安全カバー140下部に開口を設けても、本来の目的を損なうことはない。

【0033】

また、本実施例では、安全カバー140下部に開口部を設けただけであるが、安全カバー140下部に排気用ファンを設置することで同様の効果が期待できる

【0034】

。 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、容器を開く時に容器内に流入する異物を減少できるので、ウエハに付着する異物を減少でき、半導体部品の歩留まりを向上できる。また、パッキンが不要なので、信頼性が高く、低コストの開閉装置を実現できる。

【0035】

また、本発明によれば、安全カバー内に異物が堆積しないため、異物が巻き上がらないので、ウエハに付着する異物を減少でき、半導体部品の歩留まりを向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施例の半導体収納容器開閉装置の斜視図である。

【図 2】

半導体収納容器の斜視図である。

【図 3】

本発明の第 1 の実施例の半導体収納容器開閉装置を取り付けた半導体製造装置の斜視図である。

【図 4】

半導体収納容器を開ける最大速度とウエハ付着異物数との相関を表す概念図である。

【図 5】

本発明の第 1 の実施例の半導体収納容器開閉装置の容器を開ける速度の時間変化を表す概念図である。

【図 6】

従来の半導体収納容器開閉装置の容器を開ける速度の時間変化を表す概念図である。

【図 7】

半導体収納容器を開ける最大速度とウエハ付着異物数との相関を表す概念図である。

【図 8】

半導体収納容器を開ける最大速度とウエハ付着異物数との相関を表す概念図である。

【符号の説明】

1 0 0 : 半導体収納容器開閉装置、

1 1 0 : ステージ、1 1 1 : スライダ、1 1 2 : 位置決めピン、

1 2 0 : オープナ、1 2 1 : 回転キー、

1 3 0 : オープナ開閉機構、1 3 1 : オープナ昇降機構、

1 4 0 : 安全カバー、

1 5 0 : 表面板、

2 0 0 : 半導体収納容器、

2 1 0 : 容器本体、 2 1 1 : ラッチ溝、 2 1 2 : フランジ、

2 2 0 : 蓋、 2 2 1 : キー溝、 2 2 2 : ラッチ、

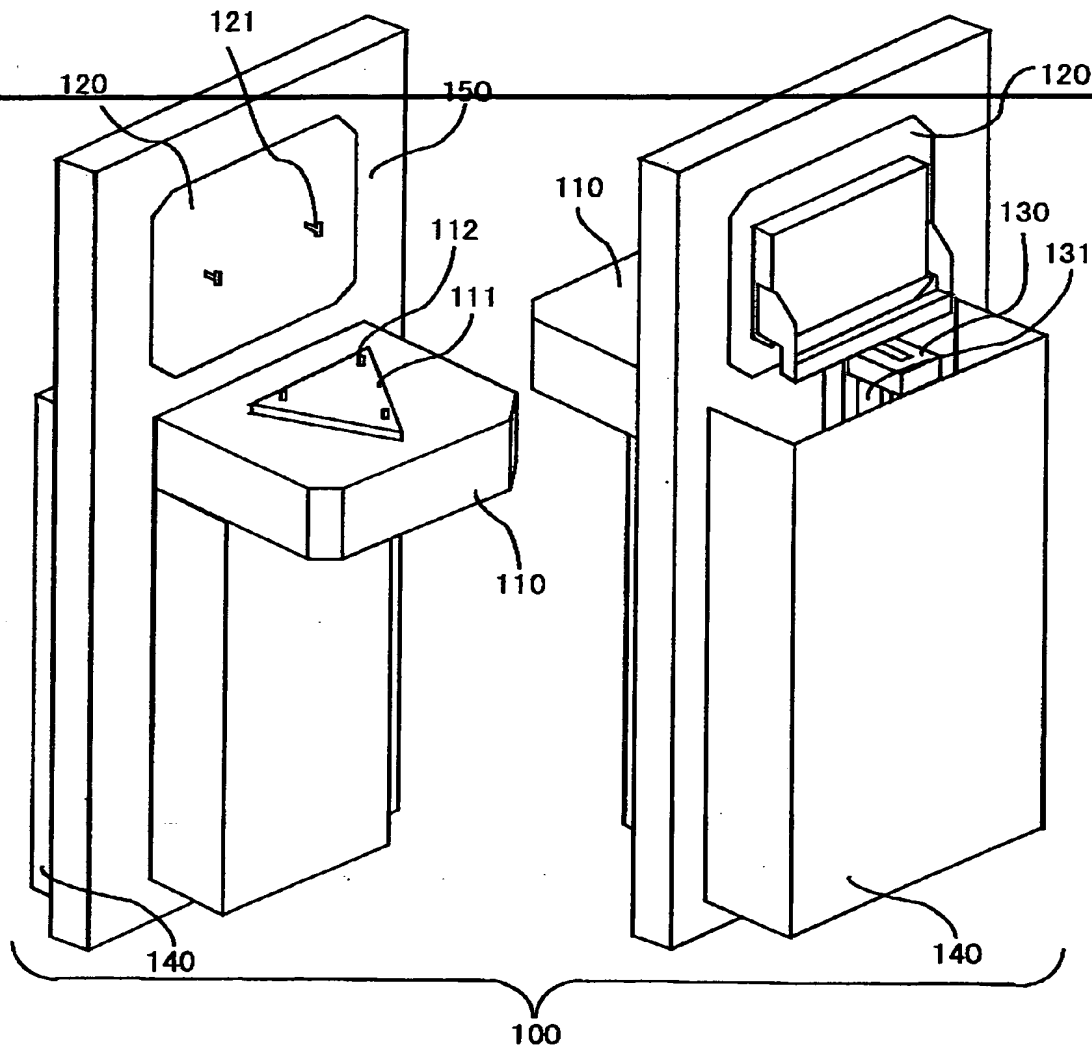
3 0 0 : ウエハ

~~4 0 0 : 半導体製造装置。~~

【書類名】 図面

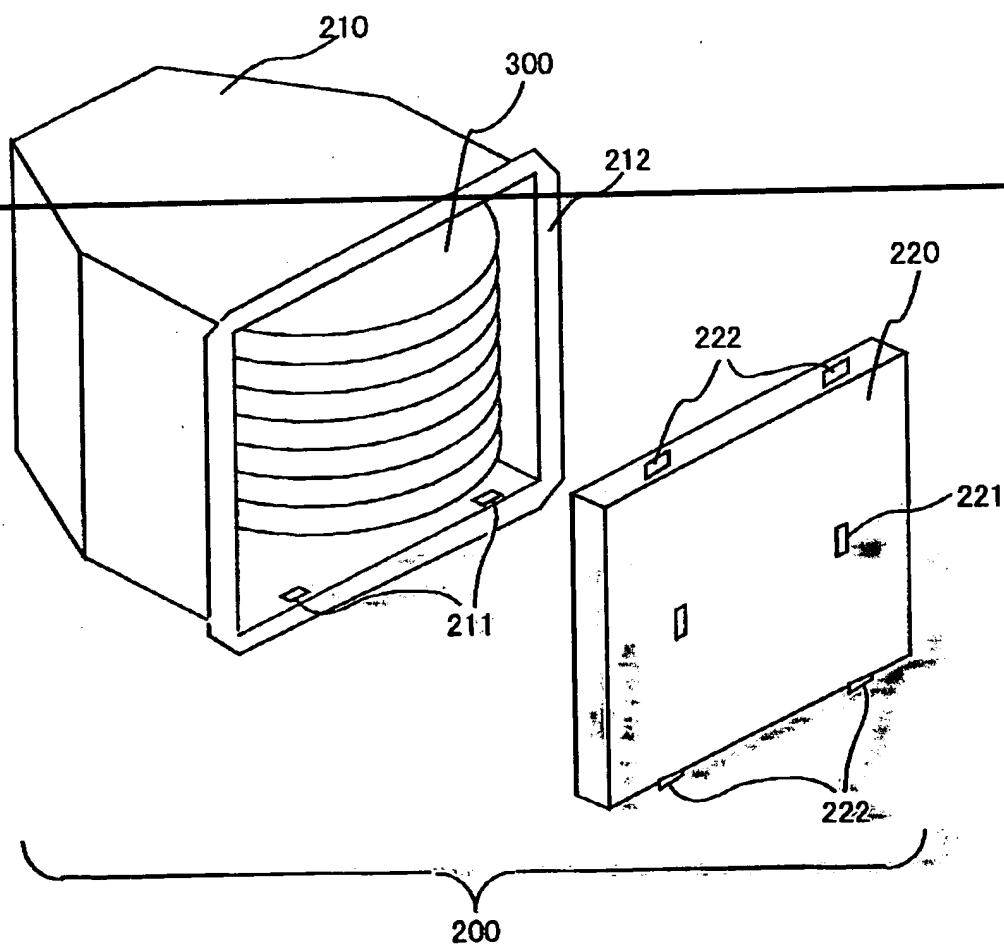
【図 1】

図 1



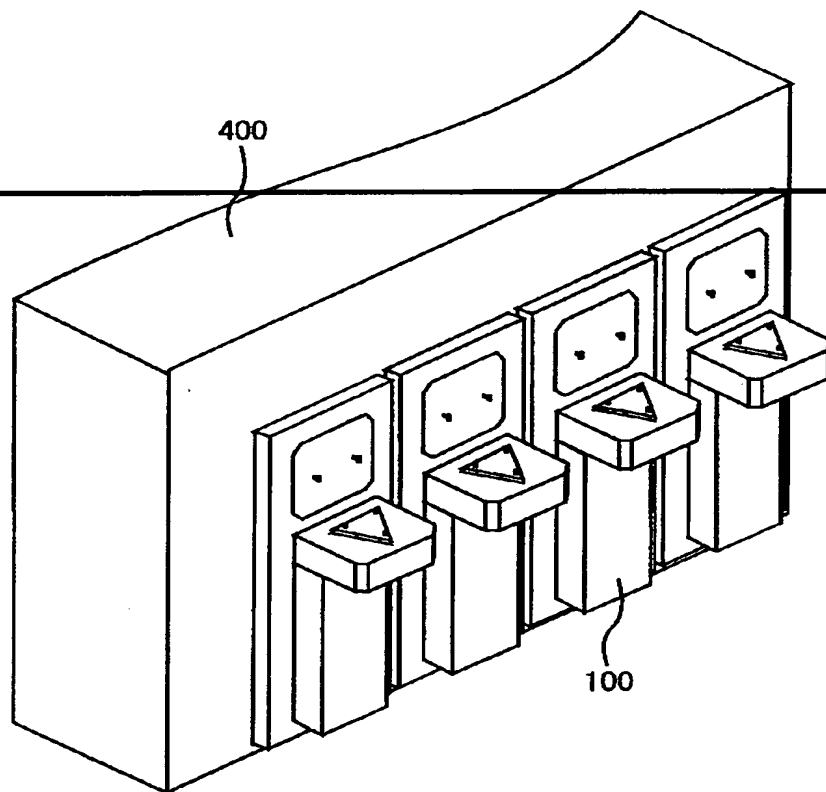
【図2】

図2



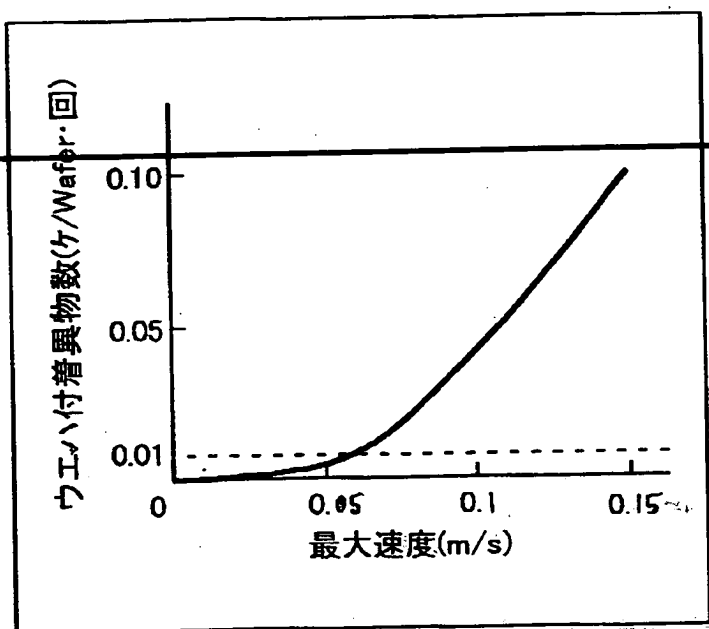
【図 3】

図 3



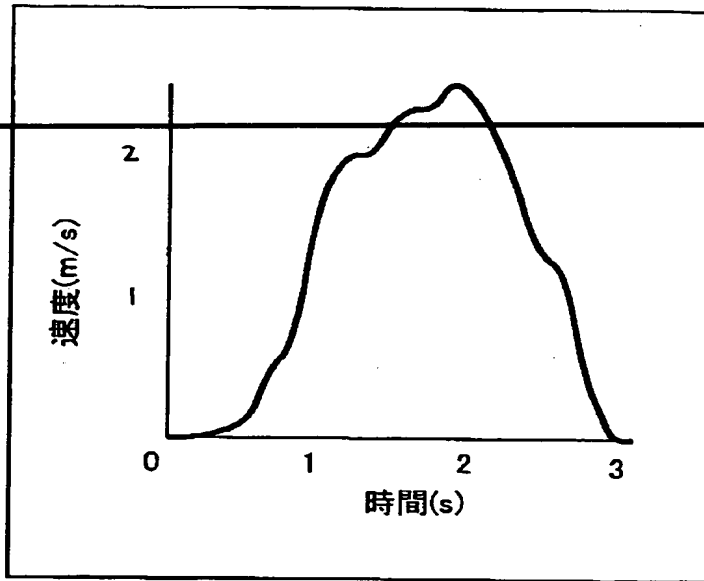
【図4】

図4



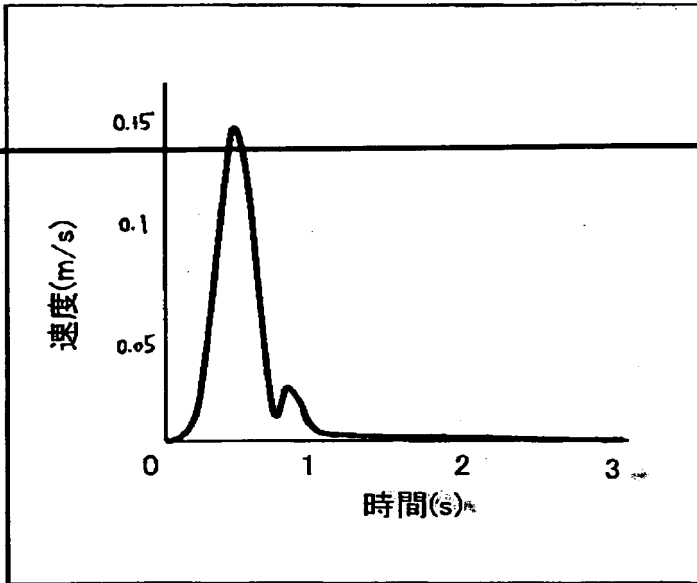
【図 5】

図5



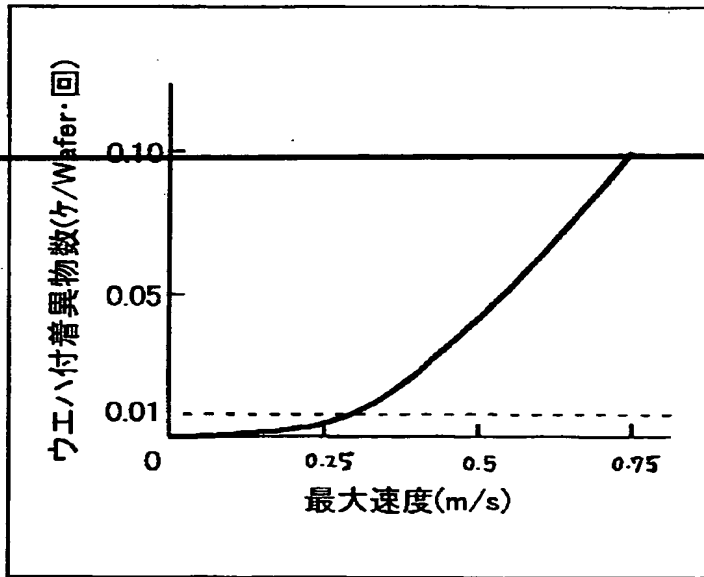
【図6】

図6



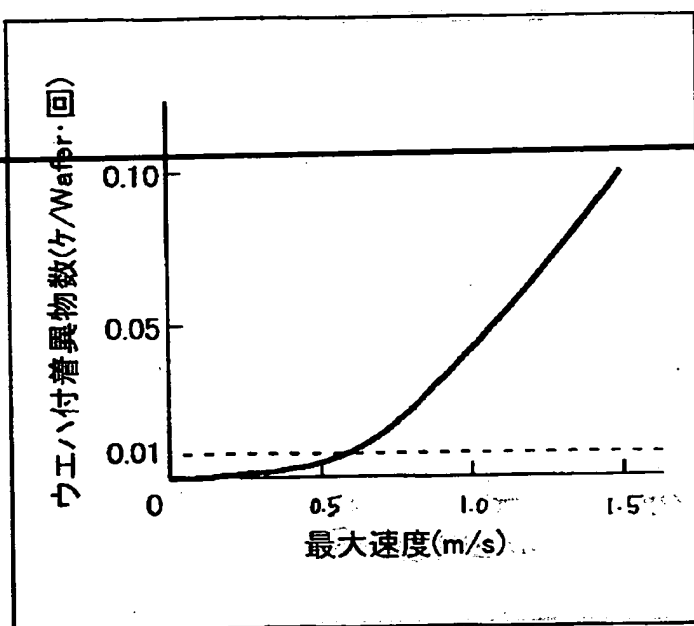
【図 7】

図 7



【図8】

図8



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来の半導体収納容器開閉装置は半導体収納容器の蓋を開けるときに、半導体収納容器と半導体収納容器開閉装置の壁面との間隙から、外界の異物が半導体収納容器内部に進入し、ウエハに付着する問題があった。本発明の目的は、~~半導体収納容器開閉装置で半導体収納容器を開く際、異物が容器内部に進入す~~ることを防止し、ウエハに付着する異物を減少することである。

【解決手段】 上記目的を達成するため、本発明の半導体収納容器開閉装置は、半導体収納容器を開ける時の最大速度を、半導体製造装置内部の圧力と外界の圧力との差圧で、除した速度差圧比を $0.06 \text{ (m/s} \cdot \text{Pa)}$ 以下に設定することを特徴としている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

氏 名 株式会社日立製作所

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005452]

| | |
|----------|--------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月 7日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都千代田区内神田1丁目1番14号 |
| 氏 名 | 日立プラント建設株式会社 |

THIS PAGE BLANK (USPTO)
